



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **61250844 A**(43) Date of publication of application: **07 . 11 . 86**

(51) Int. Cl.

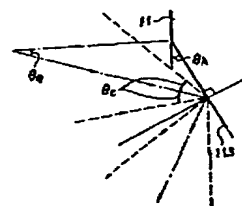
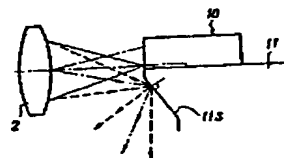
G11B 7/09(21) Application number: **60092814**(22) Date of filing: **30 . 04 . 85**(71) Applicant: **SONY CORP**(72) Inventor:
**OSATO KIYOSHI
TERAYAMA YASUNARI
FUKUMOTO ATSUSHI**(54) **TRACKING ERROR DETECTOR OF OPTICAL
HEAD**

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To eliminate the DC fluctuation of a tracking error signal by using a beam incident part of a header part as a tilted part so that a side beam incident to the header of a semiconductor laser is reflected and not made incident again to a recording medium thereby forming the reflected beam with nearly main beam only.

CONSTITUTION: The face of the header 11 onto which the side beam via a collimator lens 2 is made incident is formed tiltedly so that its reflection beam is not made incident again in the collimator lens 2. In using not a coarse face but a mirror surface for the tilted part 11S in this case so as to avoid irregular reflection, the effect is large. Further, the reflected light of the side beam from the header 11 does not enter the collimator lens 2 by deciding the relation of $\theta_h + \theta_g - \theta_c > 0$, where θ_h is an angle of the tilted part 11S to a face perpendicular to the main beam, θ_g is an angle between the main beam and the side beam, N_{Ac} is the N.A. of the collimator lens 2 and $\theta_c = \sin^{-1} N_{Ac}$.



⑪ 公開特許公報(A)

昭61-250844

⑫ Int. Cl.⁴

G 11 B 7/09

識別記号

庁内整理番号

C-7247-5D

⑬ 公開 昭和61年(1986)11月7日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 光学式ヘッドのトラッキング誤差検出装置

⑮ 特 願 昭60-92814

⑯ 出 願 昭60(1985)4月30日

⑰ 発 明 者	大 里 深	東京都品川区北品川6丁目7番35号	ソニー株式会社内
⑰ 発 明 者	寺 山 康 徳	東京都品川区北品川6丁目7番35号	ソニー株式会社内
⑰ 発 明 者	福 本 教	東京都品川区北品川6丁目7番35号	ソニー株式会社内
⑰ 出 願 人	ソニー株式会社	東京都品川区北品川6丁目7番35号	
⑰ 代 理 人	弁理士 伊 藤 貞	外1名	

明 細 書

発明の名称 光学式ヘッドのトラッキング誤差検出装置

特許請求の範囲

半導体レーザ装置と、回折格子と、ビームスプリッタと、対物レンズと、光検出器とを有し、上記半導体レーザ装置よりのレーザビームが上記回折格子によりメインビーム及びその両側の2本のサイドビームに分けられ、この3つのビームが上記ビームスプリッタ及び対物レンズを介して光学式記録媒体に入射され、この光学式記録媒体から反射されたビームが上記対物レンズを介してビームスプリッタに入射されて反射され、その反射ビームが上記光検出器に入射され、上記3つのビームのうち少なくとも2つのビームの上記光検出器からの検出出力を用いて上記光学式記録媒体上の上記メインビームのトラッキング状態に応じたトラッキングエラー信号を得るようにしたものである、

上記光学式記録媒体よりの反射ビームが、上記

対物レンズ、上記ビームスプリッタ及び上記回折格子を通過して上記半導体レーザ装置に戻るメインビーム及びその両側のサイドビームに対してレーザ出射端面でのビーム反射を抑えるとともに、上記半導体レーザ装置のヘッダ部に入射するサイドビームの反射ビームが上記光学系に再入射しないように上記ヘッダ部の上記ビーム入射部分が傾斜部とされてなる光学式ヘッドのトラッキング誤差検出装置。

発明の詳細な説明

以下の順序でこの発明を説明する。

- A 産業上の利用分野
- B 発明の概要
- C 従来の技術
- D 発明が解決しようとする問題点
- E 問題点を解決するための手段
- F 作用
- G 実施例(第1図～第3図)
- H 発明の効果

A 産業上の利用分野

この発明は光学式記録装置、再生装置及び記録再生装置に使用して好適な光学式ヘッドのトラッキング誤差検出装置に関する。

B 発明の概要

この発明は半導体レーザ装置よりのレーザビームを回折格子によって回折させて0次及び±1次のビームを得、この3つのビームのうちの少なくとも2つのビームの光学式記録媒体よりの反射ビームを光検出器で検出し、その検出出力からトラッキングエラー信号を得るものにおいて、上記反射ビームの半導体レーザ装置に戻ってくるもののうち特に半導体レーザ装置のヘッド部に入射するサイドビームが反射して再び記録媒体に入射しないように、ヘッド部のそのビーム入射部を傾斜部としたものである。この場合に、レーザ出射端面側に入射するであろうビームに対しては、このレーザ出射端面でのこのビームの反射を抑えるようにしておく。

このようにすれば、光学式ディスクにスキューがあっても、トラッキングエラー信号がこのスキューに影響されることがなくなる。

C 従来の技術

第4図は従来の光学式ヘッドのトラッキング誤差検出装置の一例で、OHは光学式ヘッドを全体として示す。(1)は例えばレーザダイオードを用いた半導体レーザ装置で、これのレーザビーム出射端面(1A)より出射した、断面が楕円の発散レーザビームLはコリメータレンズ(2)(不用の場合もある)に入射して平行ビームとなされた後、回折格子(グレーティング)(3)に入射する。この回折格子(3)からは0次ビームL₀、及び±1次ビームL_{±1}(なお、+2次以上、-2次以下のビームは無視する)が得られ、これが無偏光ビームスプリッタ(ハーフミラー)(4)(偏光ビームスプリッタの場合は、対物レンズ(5)との間にλ/4波長板を設ける)を通過した後、対物レンズ(5)に入射して集束され、その集束された0次ビームL₀、及び±1次ビ

ームL_{±1}、L₋₁は光学式記録媒体(光磁気記録媒体も含む)としての光学式ディスク(6)の記録面に所定間隔(例えば10μm)をあけて入射する。

光学式ディスク(6)で反射された0次ビームL₀、及び±1次ビームL_{±1}、L₋₁は対物レンズ(5)を通過した後、ビームスプリッタ(4)に入射し、その一部はその反射面(4a)で反射して光検出器(7)に入射する。この光検出器(7)は、0次ビームL₀、及び±1次ビームL_{±1}、L₋₁が各別に入射するようにされる3個の光検出部にて構成される。

そして、いわゆる3スポット法と呼ばれるトラッキングエラー検出法の場合、±1次ビームが夫々入射する一對の光検出部からの一對の光検出出力の差を採ることにより、0次ビームL₀の光学式ディスク(6)の記録面上でのトラッキング状態に応じたトラッキングエラー信号が得られる。0次ビームが入射した光検出部からは、再生信号、フォーカスエラー信号等が得られる。

また、この3つのビームのうち、0次ビームとその両側のサイドビームの一方あるいは3つのビ

ームのすべてを用いていわゆるプッシュプル法によるトラッキングエラー信号の検出法を改良した方法もある(特願昭59-215880号参照)。

すなわち、この方法は3つのビームに対する光検出器はλ/4に分割したものを用いる。そして、ディスク上の0次ビームによるスポットがトラックにあるとき両側のサイドビームによるスポットはランドにくるようにしておく。つまりλ/4トラックピッチ分ずらす。このようにすれば、それぞれのスポットに対する各光検出器の各分割部の検出出力の差の出力、すなわちプッシュプル出力は、0次ビームによるものと、±1次ビームによるものとは逆相になる。一方、対物レンズの横ズレやディスクのスキューによる各光検出器のプッシュプル出力に生じる直流変動分は同相になる。

よって0次ビームに対する光検出器のプッシュプル出力PP₀と、+1次又は-1次のビームに対する光検出器のプッシュプル出力PP₁又はPP₂との差をとれば、対物レンズの横ズレやディスクにスキューがあっても直流変動分のないトラッキン

グエラー信号を得ることができる。

なお、3つのプッシュプル出力を用い、 $PP_0 - (G_1 PP_1 + G_2 PP_2)$ なる演算によってトラッキングエラー信号を得るようにしてもよい。この場合、 G_1 及び G_2 は光検出器間のゲイン差を考慮した定数である。

次に、半導体レーザ装置(II)の一例について第5図を参照して説明する。この半導体レーザ装置(II)は通常一方の電極を兼ねた銅等の金属より成るヒートシンクとなるヘッダー部(II)上に固着される。

すなわち、この例ではヘッダー部(II)はヒートシンクのみで構成されている。

半導体レーザ装置(II)のレーザチップの構造を図においてその上層から下層に向かって説明すると、(Ia)は電極層、(Ib)はn-GaAs層(基体層)、(Ic)はn-Ga_{1-x}Al_xAs層(クラッド層)、(Id)はGa_{1-x}Al_xAs層(活性層)、(Ie)はp-Ga_{1-x}Al_xAs層(クラッド層)、(If)はp-GaAs層である。そして、活性層(Id)から上述のレーザビームLが射出する。この半導体レーザ装置(II)

のレーザビーム射出端面(劈開面)(IA)を正面とすると、その幅が100~300 μ m、高さ(厚さ)が80~100 μ m、奥行きが200~300 μ mである。活性層(Id)のヘッダー部(II)の上面からの高さは数 μ mである。

ところで、実際的には、3スポット法のみならず前述したような改良されたプッシュプル方式のトラッキングエラー検出法を用いた場合でも、光学式ディスクにラジアル方向のスキューがあるとときには、トラッキングエラー信号に直交変動が生じてしまい、正確なトラッキングエラーを検出することができなかった。

本発明者等はその原因を究明したところ、次のようなことが分かった。

光学式ディスク(II)で反射した0次ビームL₀及び ± 1 次ビームL _{± 1} は対物レンズ(III)を通過した後、ビームスプリッタ(IV)の反射面(4a)で反射するのみならず、ビームスプリッタ(IV)を通過し回折格子(IV)に入射して、夫々に対応して格別の0次ビーム及び ± 1 次ビームが発生し、コリメータ

7

レンズ(III)を通過して半導体レーザ装置(II)に向かう。この半導体レーザ装置(II)に向かうビームのビーム径は、無偏光ビームスプリッタを用いた場合には多く、偏光ビームスプリッタを用いた場合は少ない。この場合、半導体レーザ装置(II)のレーザビーム射出端面(IA)と、回折格子(IV)との相対回動角位置に応じて、半導体レーザ装置(II)に向かう中心ビームL_a及びその両側に位置するサイドビームL_b、L_cの配置は第6図に示すように、夫々中心ビームL_aがレーザビーム射出端面(IA)上の活性層(Id)に位置し、両側ビームL_b、L_cが中心ビームL_aの位置を通り活性層(Id)と直交する直線上に於いて上下に位置する垂直方向に並ぶ場合と、中心ビームL_a及び両側ビームL_b、L_cが共に活性層(Id)上に位置する水平方向に並ぶ場合と、中心ビームL_a及び両側ビームL_b、L_cを結ぶ直線が上記2つの場合の中間の任意の角度位置に来る場合とがある。そして、これら中心ビームL_a及び両側ビームL_b、L_cは、0次ビームL₀と、 ± 1 次ビームL _{± 1} 、L _{± 1} が回折格

8

子(IV)によって再回折され、且つ混在して重畳されたものである。

ところで、両側ビームL_b、L_cの少なくとも一方がヘッダー部(II)の面に入射した場合は、その面が粗面であるので、そのビームはそこで乱反射される。一方、両側ビームL_b、L_cの少なくとも一方が半導体レーザ素子(II)のレーザビーム射出端面(IA)に入射する場合は、この端面(IA)は反射率が良好(例えば10%)なので、この端面(IA)で反射する。このようにレーザ装置(II)に入射した0次ビーム及び ± 1 次ビームは反射され、再び回折格子(IV)で回折され、ディスク(II)に達し、結局光検出器(V)上では複雑な干渉パターンを示す。

ここで、この干渉パターンは0次ビームと ± 1 次ビームの光路長の差(位相差)によって変化する。よって、ディスク(II)のスキュー角の変化によって変化する。したがって、トラッキングエラー信号もディスクのスキュー角の変化によって変化する。例えば第7図のような周期性をもったものとなる。尚、実際には、 $|\alpha|$ が増大するにつれて、

9

10

トラッキングエラー信号S_eのレベルは減衰す。尚、両側ビームL_b、L_c共レーザビーム出射端面(1A)に入射する場合は、第7図に対応する波形の振幅が第7図のその2倍となり、位相は第7図と異なる。

次に、以上のような干渉パターンの解析を第8図(レンズ系の図示を省略してある)を参照しながら行う。

第8図において、実線にて示される(1A)はレーザビーム出射端面であるが、破線にて示される正規の位置の出射端面(1A)に対し傾いている一般的な場合を示し、又、実線にて示される(1A)はディスクであるが、スキューを有し、破線にて示される正規の位置に対し傾いている場合を示す。0次ビームL₀は正規の位置のレーザビーム出射端面(1A)及び正規の位置の光学式ディスク(4)の記録面に対し鉛直である。θは+1次ビームL₊₁の0次ビームL₀に対する角度である。L₁はレーザビーム出射端面(1A)及び回折格子(4)間の光路長、L₂は回折格子(4)及び光学式ディスク(4)の

録面間の光路長である。ΔL₁、ΔL₂は夫々光路長L₁、L₂に対する0次ビームL₀及び+1次ビームL₊₁間の光路差である。ΔL₃、ΔL₄は夫々光学式ディスク(4)のスキューによる光路差、レーザビーム出射端面(1A)のスキューによる光路差である。

又、gを回折格子(4)における0次ビームL₀及び+1次ビームL₊₁間の位相差とする。t₀、t₁を夫々回折格子(4)における0次ビーム、+1次ビームの透過率、rをハーフミラー(4)の透過率、r_rを夫々光学式記録媒体(4)の記録面上、レーザビーム出射端面(1A)上の反射率とする。

+1次ビームL₊₁が入射する光学式ディスク(4)の記録面上の点Aに於ける光の複素振幅を次の4つの場合に分けて考える。

(1) a₁ : +1次ビームL₊₁が直接点Aに入射した場合。

(2) a₂ : 0次ビームL₀が光学式ディスク(4)で反射し、再度回折格子(4)に入射することによって得られた0次ビームがレーザビ-

1 1

ーム出射端面(1A)で反射し、再度回折格子(4)に入射することによって得られた+1次ビームが点Aに入射した場合。

(3) a₃ : 0次ビームL₀が光学式ディスク(4)で反射し、再度回折格子(4)に入射することによって得られた+1次ビームがレーザビーム出射端面(1A)で反射し、再度回折格子(4)に入射することによって得られた0次ビームが点Aに入射した場合。

(4) a₄ : +1次ビームL₊₁が光学式ディスク(4)で反射し、再度回折格子(4)に入射することによって得られた0次ビームがレーザビーム出射端面(1A)で反射し、再度回折格子(4)に入射することによって得られた0次ビームが点Aに入射した場合。

次にa₁ ~ a₄を式にて示す。

$$a_1 = i t_1 t^2 r^2 \exp [i \{ (L_1 + g + L_2 + \Delta L_2 + \Delta L_3) \}] \quad \dots (1)$$

$$a_2 = i t_1 t^2 r^2 \exp [i \{ 3 (L_1 + L_2) + g + \Delta L_2 + \Delta L_3 \}] \quad \dots (2)$$

1 2

$$\begin{aligned} a_3 &= i t_1 t^2 r^2 \exp [i \{ 3 (L_1 + L_2) + g + 2 \Delta L_1 + \Delta L_2 + \Delta L_3 + 2 \Delta L_4 \}] \quad \dots (3) \\ a_4 &= i t_1 t^2 r^2 \exp [i \{ 3 (L_1 + L_2) + g + 3 (\Delta L_2 + \Delta L_3) + 2 \Delta L_1 + 2 \Delta L_4 \}] \quad \dots (4) \end{aligned}$$

計算の簡単のため、レーザビームの可干渉距離を2(L₁ + L₂)以下とすると、点Aにおける光の強度I_Aは次式のように表される。

$$\begin{aligned} I_A &= |a_1|^2 + |a_2 + a_3 + a_4|^2 \\ &= i^2 t^2 \{ 1 + i^2 t^2 r^2 \{ 3 + 2 \cos 2 (\Delta L_1 + \Delta L_4) + 2 \cos 2 (\Delta L_1 + \Delta L_4 + \Delta L_2 + \Delta L_3) + 2 \cos 2 (\Delta L_2 + \Delta L_3) \} \} \quad \dots (5) \end{aligned}$$

又、両側ビームL_b、L_cの両方がレーザビーム出射端面(1A)に入射する場合において、+1次ビームL₊₁が光学式ディスク(4)の記録面上の点Aに入射し、-1次ビームL₋₁が0次ビームL₀に対し対称な点Bに入射する場合は、点Aの光の強度I_Aは(5)式の通りであるが、点Bの光の強度I_Bは次式のように表される。

$$I_B = i^2 t^2 \{ 1 + i^2 t^2 r^2 \{ 3 + 2 \cos 2 (\Delta L_1$$

1 3

1 4

$$- \Delta \varepsilon_4) + 2 \cos 2(\Delta \varepsilon_1 - \Delta \varepsilon_4 + \Delta \varepsilon_2 - \Delta \varepsilon_3) + 2 \cos 2(\Delta \varepsilon_2 - \Delta \varepsilon_3) \dots (9)$$

以上のようにして、光検出器の上では複雑な干渉パターンが生じるが、特に、中心ビーム L_a に対し、両側ビーム L_b 、 L_c が垂直方向に並び、ビーム L_b がレーザ出射端面(1A)に、ビーム L_c がヘッダー部(10)に、それぞれ入射する場合、ビーム L_b は出射端面(1A)で反射され、ビーム L_c はヘッダー部(10) (粗面とされている)で乱反射されるので、半導体レーザ装置(1)に戻った両側ビーム L_b 、 L_c について再びディスク(4)側にゆくビームにアンバランスが生じ、このためトラッキングエラー信号に直流変動が生じる。このことは、前述した3スポット法及び改良されたプッシュプル法のいずれの場合も同様である。

そこで、ヘッダー部(10)側に入射するビームは乱反射されるので光学系に戻らないであろうと考え、レーザビーム出射端面(1A)側に入射するビームについてこれの反射を抑制する手段を施すことが

考えられた。

例えば、レーザ素子であるレーザダイオードチップを磨くしてサイドビームが戻って来てもそれが出射端面外になるようにしていた。

また、レーザダイオードとして高出力のものであればレーザ出射端面の反射率の低いもの(例えば2~3%程度)が用いられてい が、このようなレーザダイオードを用いて、出射端面側に戻るビームの反射を抑制していた。

このように、出射端面側における戻りビームの反射の抑制の対策は講じられていたが、前述もしたようにヘッダー部については対策は講じられていなかった。

D 発明が解決しようとする問題点

ところが、上記のようにレーザ出射端面側における戻りビームの反射の抑制が十分になされると、ヘッダー部において乱反射されたものが、コリメータレンズ(4)を介し、同折格子(4)を介してディスク(4)側に戻る光の分が無視できなくなり、トラッ

15

キングエラー信号の直流変動分を完全に除去することはできなかった。

E 問題点を解決するための手段

この発明においては半導体レーザ装置のレーザ出射端面側は、そこへの戻りビームの反射を抑制する手段が施されている場合に、ヘッダー部に入射するビームに対して、そのヘッダー部のビーム入射部を傾斜部として反射ビームが光学系に再入射しないようにする。

F 作用

レーザ出射端面側のみでなく、ヘッダー部側にもサイドビームの反射を抑制する手段が設けられたので、半導体レーザ装置よりの反射ビームはほぼメインビームのみとなり、トラッキングエラー信号の直流変動分は除去されるものである。

G 実施例

第1図はこの発明装置に用いる半導体レーザ装

16

置(1)の一例で、(10)はレーザダイオードチップ、(11)は金属からなるヘッダー部である。

(10A)はレーザ出射端面であり、(10d)は活性層である。

この例においては第1図において破線の光路で示すコリメータレンズ(4)を介したサイドビームが入射するヘッダー部(11)の面は、図のように傾斜されてその反射ビームがコリメータレンズ(4)に再び入射しないようにする。

この場合、この傾斜部(11S)は粗面ではなく、鏡面として乱反射をしないようにすればその効果は大きい。

また、第2図に示すように、この傾斜部(11S)がメインビームに対して垂直な面となす角 θ_k は、メインビームとサイドビームのなす角を θ_a 、コリメータレンズ(4)のN.A.をNAcとし、 $\theta_c = \sin^{-1} \text{NAc}$ としたとき、

$$\theta_k + \theta_a - \theta_c > 0$$

となるように定めれば、ヘッダー部(11)からのサイドビームの反射光はコリメータレンズ(4)に入

17

18

射しない。

この場合に、ヘッダー部(11)のコリメータレンズ(4)との対向面の横方向の全域にわたって傾斜部(11S)を設ける必要はなく、第3図に示すように、ヘッダー部(11)においてレーザチップ(10)の下方のサイドビームの入射部のみに傾斜部(11S)を有する凹部(12)を形成するようにしてもよい。この場合に、この凹部(12)の両側辺(12A)及び(12B)をレーザチップ(10)をヘッダー部(11)上に取り付けるときの横方向の位置合わせ用のマークとして用いることができる。すなわち、両側辺(12A)(12B)間の距離をレーザチップ(10)の端面(10A)の幅に等しくしておけば、レーザチップ(10)の両側を凹部(12)の両側辺(12A)(12B)に合わせるだけで位置合わせができる。もちろん、両側辺(12A)(12B)をともにマークとして用いるのではなく、その一方を位置合わせ用のマークとするようにしてもよい。

なお、傾斜部としては直線的なものでなく、曲

面であってもよい。

H 発明の効果

この発明によれば、サイドビームのうちヘッダー部に入射するビームの反射ビームが再び光学系に戻ることがなくなるので、レーザチップの出射端面側においてその反射ビームを抑制するように対策しておけば、トラッキングエラー信号のディスクのスキューによる直流変動をより効果的に除去することができる。

図面の簡単な説明



第1図はこの発明の要部の一例を示す図、第2図はその説明のための図、第3図はその傾斜部の一例を示す図、第4図は光学式ヘッドのトラッキング誤差検出装置の光学系の配置図の一例を示す図、第5図～第7図はその説明のための図、第8図は干渉の説明に供する図である。

(1)は半導体レーザ装置を全体として示し、(1A)及び(10A)はレーザチップのレーザビーム出射端面、(1d)はその活性化層、(4)はコリメータレン

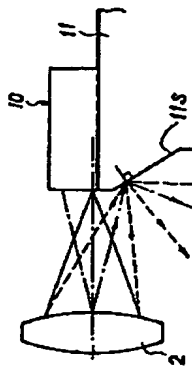
19

20

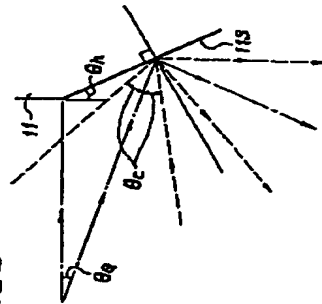
ズ、(4)は回折格子、(4)はビームスプリッタ、(4)は対物レンズ、(4)は光学式ディスク、(10)はレーザチップ、(11)及び(11)はヘッダー部、(11S)は傾斜部である。

代理人 伊藤 貞 
同 松隈 秀盛 

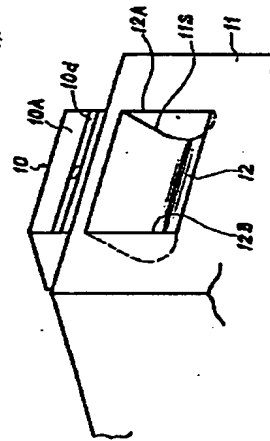
21



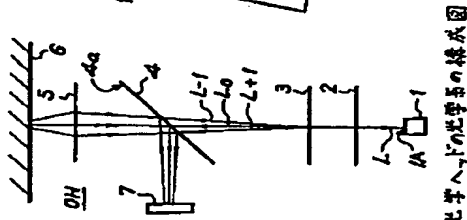
第1図
半導体レーザ装置の側面図



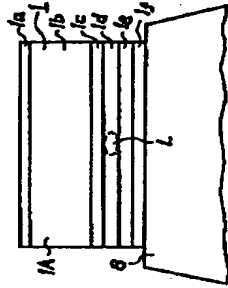
第2図
傾斜部(11S)の傾き角の説明図



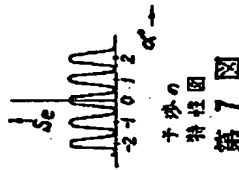
第3図
レーザ装置の斜視図



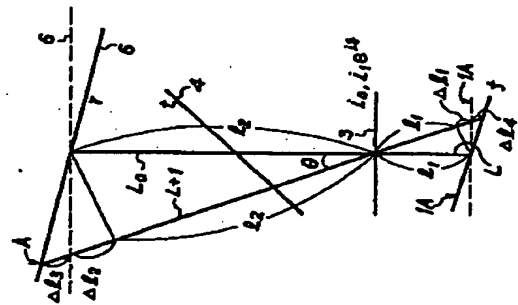
第4図
光学ヘッドの光学系の構成図



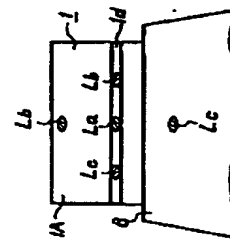
第5図
半導体レーザ装置の正面図



第7図
半導体の特長図



第8図
干渉の発生の説明図



第6図
半導体レーザ装置の正面図

手続補正書

昭和60年 5月16日

特許庁長官 志賀 学 殿



1. 事件の表示

60-092814

昭和60年 4月30日提出の特許願 (14)

2. 発明の名称

光学式ヘッドのトラッキング誤差
検出装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

名 称 (218) ソ ニ ー 株 式 会 社

代表取締役 大賀 典雄

4. 代理人

住 所 東京都新宿区西新宿1丁目8番1号
TEL 03-343-5821 (新宿ビル)

氏 名 (3388) 弁理士 伊 藤 貞



5. 補正命令の日付 昭和60年 4月16日

6. 補正により増加する発明の数

7. 補正の対象 明細書の発明の詳細な説明の欄。

8. 補正の内容

1

2

手続補正書

昭和60年 6月21日

特許庁長官 志賀 学 殿



1. 事件の表示

昭和60年 特 許 願 第 92814号

2. 発明の名称

光学式ヘッドのトラッキング誤差
検出装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

名 称 (218) ソ ニ ー 株 式 会 社

代表取締役 大賀 典雄

4. 代理人

住 所 東京都新宿区西新宿1丁目8番1号
TEL 03-343-5821 (新宿ビル)

氏 名 (3388) 弁理士 伊 藤 貞



5. 補正命令の日付 昭和 年 月 日

6. 補正により増加する発明の数

7. 補正の対象 明細書の発明の詳細な説明の欄。

8. 補正の内容

(1) 明細書中、第8頁9行「ラジアル」を「ク
ンシャル」と訂正する。

特許庁

60.6.22

以